



Изомерия в органической ХИМИИ



Изомеры – это вещества, имеющие одинаковый состав (число атомов каждого типа), но разное взаимное расположение атомов – разное строение.

Изомерия – это явление существования веществ с одинаковым составом, но различным строением. Например, формуле C_4H_{10} соответствуют два изомерных соединения н-бутан с линейным углеродным скелетом и изобутан (2-метилбутан) с разветвленным скелетом:



При этом температура кипения н-бутана $-0,5^{\circ}C$, а изобутана $-11,4^{\circ}C$.





Виды изомерии:

Различают два основных вида изомерии: **структурную и пространственную (стереоизомерию).**

Структурные изомеры отличаются друг от друга **взаимным расположением атомов в молекуле**; стереоизомеры – расположением атомов **в пространстве.**





Структурная изомерия:

Структурные изомеры – соединения с одинаковым составом, но различным порядком связывания атомов, т.е. с различным химическим строением. Молекулярная формула у структурных изомеров одинаковая, а структурная различается.

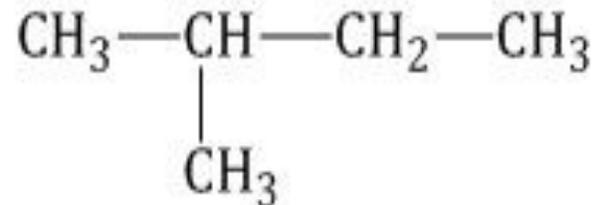


1. Изомерия углеродного скелета: вещества различаются строением углеродной цепи, которая может быть линейная или разветвленная. Например, молекулярной формуле C₅H₁₂ соответствуют три изомера:

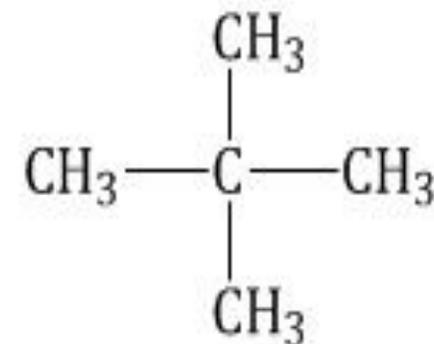
н-Пентан



2-Метилбутан
(изопентан)



2,2-Диметилпропан



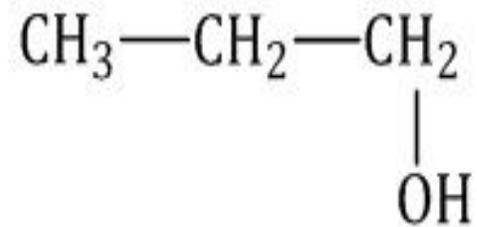


2. Изомерия положения обусловлена различным положением кратной связи, функциональной группы или заместителя при одинаковом углеродном скелете молекул.

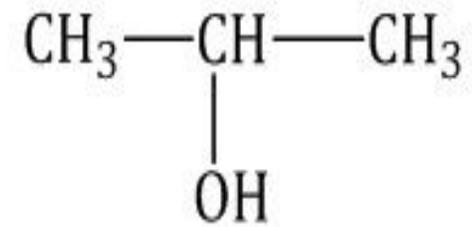


2.1. Изомерия положения функциональной группы. Например, существует два изомерных предельных спирта с общей формулой C_3H_8O : пропанол-1 (н-пропиловый спирт) пропанол-2 (изопропиловый спирт):

Пропанол-1, *н*-пропиловый спирт



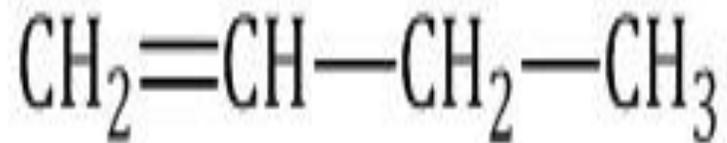
Пропанол-2, изопропиловый спирт



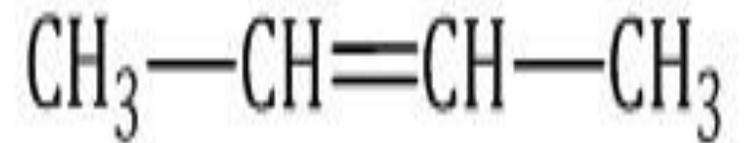
2.2. Изомерия положения кратной связи

может быть вызвана различным положением кратной (двойной или тройной) связи в непредельных соединениях. Например, в бутене-1 и бутене-2:

Бутен-1



Бутен-2





2.3. Межклассовая изомерия – ещё один вид структурной изомерии, когда **вещества из разных классов веществ имеют одинаковую общую формулу.**

Например, формуле C_2H_6O соответствуют: спирт (этанол) и простой эфир (диметиловый эфир):

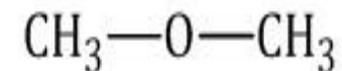
Спирт

Этанол



Простой эфир

Диметиловый эфир



C_nH_{2n}	- алкены и циклоалканы
C_nH_{2n-2}	- алкины и алкадиены (а также циклоалкены)
$C_nH_{2n+2}O$	- спирты и простые эфиры.
$C_nH_{2n}O$	- альдегиды и кетоны, а также: циклические спирты, циклические эфиры, непредельные спирты и эфиры.
$C_nH_{2n}O_2$	- карбоновые кислоты и сложные эфиры.





Пространственная изомерия:

Пространственные изомеры – это вещества с одинаковым составом и химическим строением, но с разным пространственным расположением атомов в молекуле. Виды пространственной изомерии – геометрическая (цис—транс) и оптическая изомерия.

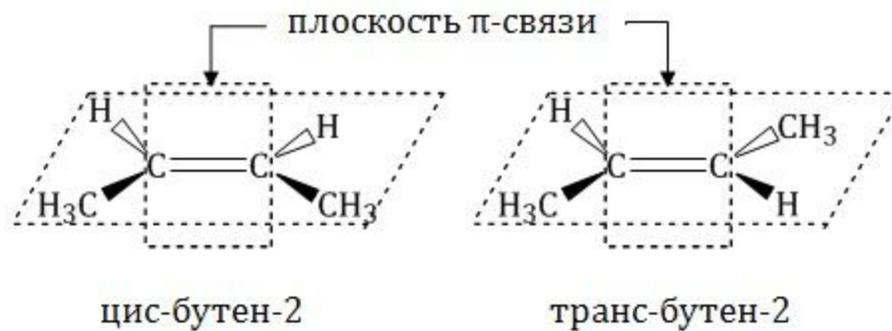




1. Геометрическая изомерия (или цис-транс-изомерия). Геометрическая изомерия характерна для соединений, в которых различается положение заместителей относительно плоскости двойной связи или цикла. Например, для алкенов и циклоалканов. Двойная связь не имеет свободного вращения вокруг своей оси. Поэтому заместители у атомов углерода при двойной связи могут быть расположены либо по одну сторону от плоскости двойной связи (цис-изомер), либо по разные стороны от плоскости двойной связи (транс-изомер). При этом никаким вращением нельзя получить из цис-изомера транс-изомер, и наоборот.



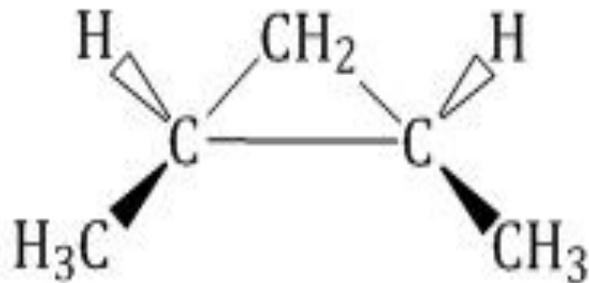
Например, бутен-2 существует в виде *цис*— и *транс*-изомеров



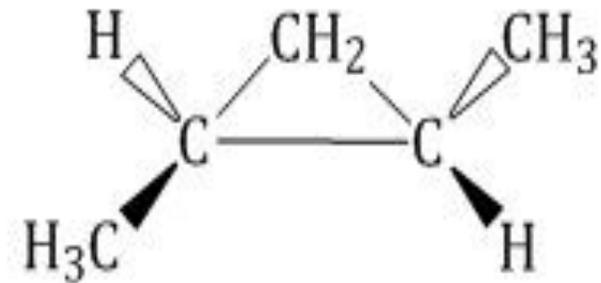
1,2-Диметилпропан также образует *цис-транс-*

изомеры:

Геометрические изомеры различаются по физическим свойствам (температура кипения и плавления, растворимость, дипольный момент и др.). Например, температура кипения *цис-бутена-2* составляет 3,73 оС, а *транс-бутена-2* 0,88оС.



цис-1,2-диметилциклопропан



транс-1,2-диметилциклопропан



При этом *цис—транс*-изомерия характерна для соединений, в которых каждый атом углерода при двойной связи $C=C$ (или в цикле) имеет два **различных** заместителя.





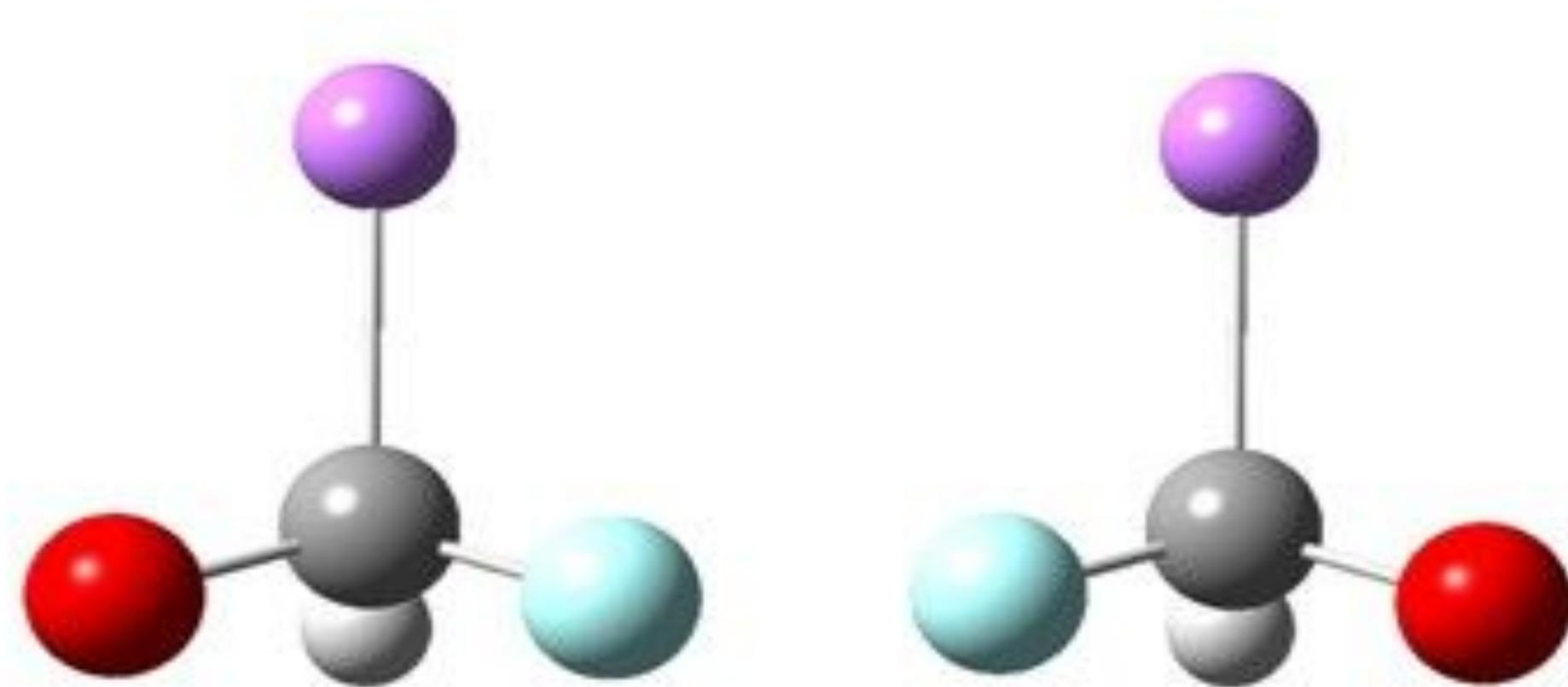
2. Оптическая изомерия

Оптические изомеры – это пространственные изомеры, молекулы которых соотносятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение.

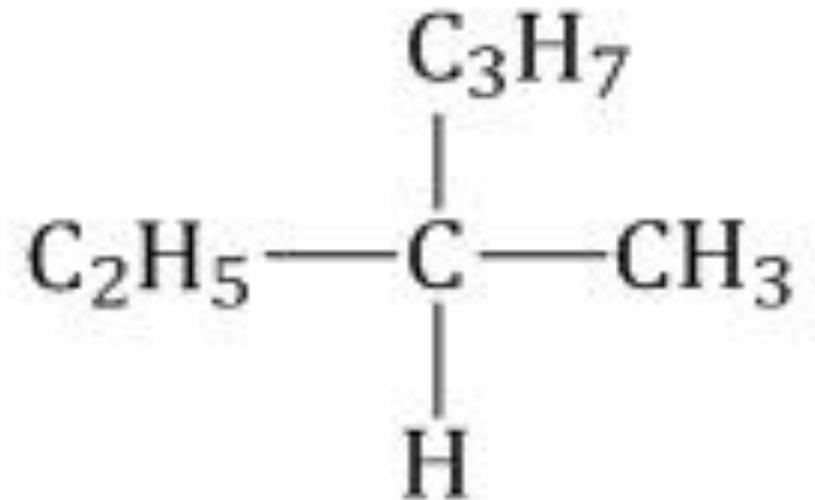
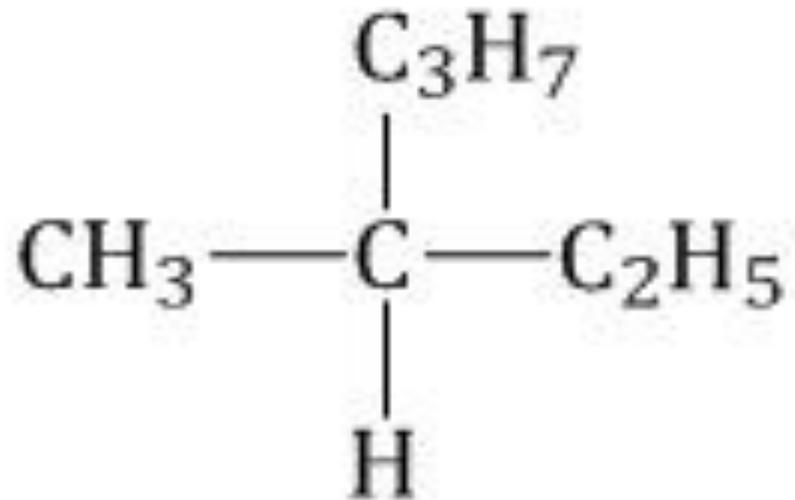
Оптическая изомерия свойственна молекулам веществ, имеющих асимметрический атом углерода.



Асимметрический атом углерода — это атом углерода, связанный с четырьмя различными заместителями.



Такие молекулы обладают оптической активностью — способностью к вращению плоскости поляризации света при прохождении поляризованного луча через раствор вещества. Например, оптические изомеры образует 3-метилгексан:





**спасибо
за
внимание**